

KIERUNEK OPTOMETRIA PRZEDMIOT – PODSTAWY FIZYKI OGÓLNEJ

Zagadnienia na ćwiczenia laboratoryjne:

PFO 1. Ćwiczenie wprowadzające – metodyka wykonywania i opracowania wyników pomiarów (A1, C1-1, D-1). Zagadnienia obowiązujące na każdym ćwiczeniu

Błąd pomiaru i jego źródła. Szacowanie wartości błędu pomiaru bezpośredniego: błąd systematyczny, błąd przypadkowy (rozrzut wyników pomiarów, krzywa rozkładu normalnego, odchylenie standardowe, odchylenie standardowe średniej, błąd maksymalny średniej). Zasady zapisu wartości błędu pomiaru i wielkości zmierzonej, cyfry znaczące. Szacowanie błędu pomiaru wielkości złożonej. Graficzne opracowywanie wyników pomiarów: sporządzanie wykresów, prostokąty błędów, linie trendu, krzywe ufnosci.

PFO 2. Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą fali stojącej (B15, C2-17, C2-18, D11, D12)

Fala mechaniczna, rodzaje fal i ich podział, czoło fali, częstotliwość, prędkość i długość fali, zasada Huygensa, interferencja i dyfrakcja fal, warunek osłabiania i wzmocnienia fal, fala stojąca, fala dźwiękowa, podział dźwięków, podział cech dźwięków (obiektywne i subiektywne), prawo Webera-Fechnera, obliczanie głośności dźwięku, zjawisko Dopplera.

PFO 3. Dyfuzja (A8, B7, D13)

Bodźce termodynamiczne, transportu masy. Potencjał chemiczny. Opis zjawiska dyfuzji: prawo dyfuzji Ficka, gradient stężenia, współczynnik dyfuzji (wzór Einsteina-Stokesa i równanie Einsteina-Smoluchowskiego). Dyfuzja przez błonę, przepuszczalność błony. Błona przepuszczalna i półprzepuszczalna. Wyznaczanie współczynnika dyfuzji i przepuszczalności błony. Dyfuzja w organizmach żywych, transport gazów w układzie oddechowym. Zjawisko osmozy, ciśnienie osmotyczne, prawo van't Hoffa. Osmometr.

PFO 4. Napięcie powierzchniowe (A6, D10)

Napięcie powierzchniowe. Energia powierzchniowa. Ciśnienie pod powierzchnią cieczy, prawo Laplace'a. Siły spójności i przylegania, tworzenie się menisków. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego metodą stalagmometryczną, wzniesienia włoskowatego i metodą pęcherzykową.

PFO 5. Lepkość cieczy. Lepkość roztworów (A4, A5, B6, B12, B18, D10)

Siła tarcia wewnętrznej, prawo Newtona, współczynnik lepkości. Lepkość względna, lepkość właściwa, graniczna liczba lepkościowa. Wpływ temperatury na lepkość. Przepływ cieczy lepkiej w rurach; prawo Hagena-Poiseuille'a. Lepkość roztworów, lepkość krwi. Metody pomiaru lepkości (metoda Stokesa, metoda wiskozymetryczna). Wyznaczanie rozmiarów cząsteczek metodą wiskozymetryczną.

PFO 6. Absorpcjometria (A15, B4, B23)

Zjawiska zachodzące przy przechodzeniu światła przez roztwory: odbicie, załamanie, rozproszenie, pochłanianie. Mechanizm absorpcji światła przez atomy i cząsteczki: poziomy energetyczny atomów i cząsteczek; schemat Jabłońskiego. Fluorescencja i fosforescencja. Widmo absorpcyjne. Prawo Lamberta-Beera i zakres jego stosowalności. Przepuszczalność i absorpcja – definicje, zależność tych wielkości od stężenia. Budowa i zasada działania absorpcjometru. Wyznaczanie stężenia roztworu przy pomocy absorpcjometru. Właściwości promieniowania laserowego.

PFO 7. Wyznaczanie okresu drgań własnych wahadła matematycznego (C2-16, C2-17, C2-18, D11)

Ruch harmoniczny prosty i tłumiony, okres i częstotliwość w ruchu drgającym, wychylenie, prędkość i przyspieszenie w ruchu harmonicznym, wahadło matematyczne i fizyczne oraz okres drgań, siła w ruchu harmonicznym, izochronizm wahadła matematycznego, przemiany energii w ruchu harmonicznym, rezonans mechaniczny.

PFO 8. Pomiar gęstości ciał za pomocą prawa Archimedesza (C2-15, D10)

Prawo Pascala, ciśnienie hydrostatyczne, paradoks hydrostatyczny, siła parcia, siła wyporu, ciężar, masa, ciężar właściwy, pojęcie gęstości bezwzględnej i względnej, jednostki gęstości, wpływ temperatury i ciśnienia na gęstość ciał, prawo Archimedesza, warunki pływania ciał, naczynia połączone (wypełnione cieczą jednorodną lub cieczą niejednorodną), metody wyznaczania gęstości.

PFO 9. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu (C2-19, D14, D15)

Mikroskopowa budowa materii, podstawowe pojęcia 1. zasady termodynamiki (ciepło, temperatura, energia wewnętrzna), stany skupienia materii i ich przemiany (topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimacja, resublimacja), pojęcie ciepła topnienia i zależność temperatury topnienia od ciśnienia w otoczeniu, bilans cieplny, ciepło właściwe substancji, budowa i zasada działania kalorymetru, pomiar przekazanego ciepła metodą kalorymetryczną.

PFO 10. Biokalorymetria kompensacyjna i respiracyjna (A24, A26, B7, B8, D14, D15)

Praca, ciepło, funkcje stanu. Pierwsza zasada termodynamiki i prawo Hessa. Mechanizmy transportu ciepła: przewodzenie, promieniowanie, konwekcja, parowanie i sublimacja. Ciepło spalania substancji pokarmowych, równoważnik energetyczny tlenu, iloraz oddechowy. Szybkość przemiany materii. Bezpośrednie i pośrednie metody jej pomiaru dla ludzi i małych zwierząt. Wyznaczanie szybkości przemiany materii metodą biokalorymetrii respiracyjnej oraz biokalorymetrii kompensacyjnej. Ciśnienie cząstkowe tlenu w powietrzu, a stan organizmu.

Piśmiennictwo:

- (A) P. Piskunowicz i M. Tuliszka (red.), Wybrane ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2007
- (B) F. Jaroszyk (red.), Biofizyka – podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa 2008
- (C) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy Fizyki* t. 1-5, PWN, 2012
- (D) D. C. Giancoli, *Physics, principles with applications*, Sixth Edition

Symbole podane w nawiasach po tytule ćwiczenia złożone z litery i cyfry oznaczają pozycje piśmiennictwa, których lektura wskazana jest, aby przygotować się do wykonania ćwiczenia: litera oznacza odpowiedni podręcznik wg pozycji wymienionych w piśmiennictwie, a cyfra - numer rozdziału w tym podręczniku opisujący tematykę danego ćwiczenia. I tak np. pozycja B7 oznacza podręcznik F. Jaroszyka (red.), Biofizyka - podręcznik dla studentów, rozdział 7. W przypadku pozycji C, zapis typu C3-23 oznacza tom 3 rozdział 23.